

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-269099

⑮ Int.Cl.⁴

G 21 H 3/00
F 24 J 3/00

識別記号

庁内整理番号

8204-2G
8313-3L

⑬ 公開 昭和62年(1987)11月21日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 原子力発電所における使用済燃料の崩壊熱回収・利用装置

⑯ 特 願 昭61-112589

⑰ 出 願 昭61(1986)5月19日

⑱ 発 明 者 仲 川 武 東京都港区芝浦1丁目1番1号 株式会社東芝本社事務所内
⑲ 発 明 者 広 岡 良 一 東京都港区西新橋1丁目18番17号 東芝エンジニアリング株式会社内
⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地
㉑ 出 願 人 東芝エンジニアリング 東京都港区西新橋1丁目18番17号
株式会社
㉒ 代 理 人 弁理士 波多野 久 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

原子力発電所における使用済燃料の
崩壊熱回収・利用装置

2. 特許請求の範囲

1. 使用済燃料をプール水中に貯蔵する使用済燃料貯蔵プールと、この使用済燃料貯蔵プールに配管を介して連絡されるヒートポンプと、このヒートポンプに配管を介して連絡される回収熱利用設備とを設けたことを特徴とする原子力発電所における使用済燃料の崩壊熱回収・利用装置。

2. 回収熱利用設備として原子力発電所内の換気空調用の換気空調設備を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の原子力発電所における使用済燃料の崩壊熱回収・利用装置。

3. 回収熱利用設備として原子力発電所内の給湯用の給湯設備を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の原子力発電所における使用

済燃料の崩壊熱回収・利用装置。

4. 使用済燃料貯蔵プールとヒートポンプとの間に、中間熱媒介用熱交換器を設け、この熱交換器を介して使用済燃料の崩壊熱を使用済燃料貯蔵プールからヒートポンプへ熱伝達したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の原子力発電所における使用済燃料の崩壊熱回収・利用装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

本発明は、従来排熱として処理されていた原子力発電所の使用済燃料の崩壊熱を回収し、利用する原子力発電所における使用済燃料の崩壊熱回収・利用装置に関する。

(従来の技術)

一般に、原子力発電所の使用済燃料は放射能の拡散を防止するため使用済燃料貯蔵プールに貯蔵される。貯蔵された使用済燃料は崩壊熱を発生し、プール水の温度を上昇させる。プール水の温

度が上昇してプール水が蒸発すると使用済燃料貯蔵プール周辺の環境上好ましくないので、プール水の温度を下げる装置を設けている。一般に、このプール水の温度を下げるため、原子炉補償冷却系から冷却水を導き、プール水の熱を吸収し原子炉補償冷却系を介して海水に排熱している。

一方、原子力発電所には発電所室内の温度あるいは湿度を調整する換気空調設備が設けられている。この換気空調設備は放射性物質をできる限り拡散せぬよう局所にとどめておくと共に、必要な量の換気を行ない室内空気の清浄度を維持している。特に冬期室内温度の調整を行なうための設備として給気加熱器を使用し、その熱源として蒸気、温水等が使用されている。また、給湯設備を使用するためにも蒸気、温水等が使用されている。

(発明が解決しようとする問題点)

したがって、従来は使用済燃料の崩壊熱の回収、利用は全く行なわれず、無駄に海水に排熱されていた。しかも、使用済燃料貯蔵プールのプール水は使用済燃料から発生する崩壊熱により温度

上昇する関係上、プール水の温度を下げるために原子炉補償冷却系を運転する必要があった。一方、換気空調設備や給湯設備を運転する際には蒸気や温水などの熱源を必要とした。

本発明はこれらの問題点を考慮してなされたもので、使用済燃料の崩壊熱を回収して、換気空調設備や給湯設備等に有効に利用する原子力発電所における使用済燃料の崩壊熱回収・利用装置を提供することを目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

本発明は、使用済燃料をプール水中に貯蔵する使用済燃料貯蔵プールと、この使用済燃料貯蔵プールに配管を介して連絡されるヒートポンプと、このヒートポンプに配管を介して連絡される回収熱利用設備とを設けたものである。

(作用)

使用済燃料貯蔵プール内に貯蔵された使用済燃料は崩壊熱を発生させる。発生した崩壊熱はプール水の温度を上げる。温度が上昇したプール水

は配管を通してヒートポンプへ送られ、このヒートポンプで崩壊熱が回収される。ヒートポンプで回収された熱は配管を介して回収熱利用設備へ伝達され、この回収熱利用設備で積極的に利用される。

(実施例)

本発明の一実施例を第1図を用いて説明する。

第1図において、使用済燃料貯蔵プール1があり、この使用済燃料貯蔵プール1内に使用済燃料2とプール水3が入っている。使用済燃料2は残存する核分裂性物質が自然崩壊して崩壊熱Aを発生している。上記使用済燃料貯蔵プール1からはプール水配管4aが延びヒートポンプ5に連絡している。このプール水配管4aの途中にはポンプ6が設けられている。上記ヒートポンプ5から延びる戻り配管4bは、前記使用済燃料貯蔵プール1へ連絡し、閉ループのプール水循環路を形成している。

また、ヒートポンプ5からは別の配管4cが延びて回収熱利用設備、例えば換気空調設備7や給

湯設備8内の温水器9に連絡している。この配管4cの途中にはポンプ6bが設けられている。上記換気空調設備7と給湯設備8内の温水器9からは戻り配管4dが延びて上記ヒートポンプ5に連絡し、閉ループの循環路を形成している。

次に、上記実施例の作用を説明する。

使用済燃料貯蔵プール1内の使用済燃料2は崩壊熱Aを発生してプール水3の温度を上昇させる。温度が上昇したプール水3は、ポンプ6aが運転されることによりプール水配管4aを通してヒートポンプ5へ送られる。ヒートポンプ5内では熱交換が行なわれ、プール水3の温度は下げられる。温度が下げられたプール水3は戻り配管4bを辿って前記の使用済燃料貯蔵プール1へ戻る。プール水3は上記の閉ループを循環して、使用済燃料2の崩壊熱Aをヒートポンプ5へ伝達している。

ヒートポンプ5内で熱交換された熱は水等の媒体に伝達され、この媒体はポンプ6bが運転されることにより配管4cを通して換気空調設備7や給湯設備8の温水器9へ送られる。この換気空調

設備7と給湯設備8の温水器9では室内を暖房したり、給湯水との熱交換が行なわれて、上記媒体は温度降下し、前記ヒートポンプ5へ戻る。この水等の媒体は上記の閉ループ内を循環してヒートポンプ5で交換された熱を換気空調設備7と給湯設備8へ伝達している。この換気空調設備7では空気Bを温風Cに変えている。また給湯設備8の温水器9では水Dを温水(給湯水)Eに変えている。

次に、使用済燃料の崩壊熱について説明すると、例えば、燃料集合体が8年分貯蔵されると、 2.36×10^6 Kcal / hrのエネルギーが使用済燃料貯蔵プール1内で放出されることになる。上記実施例において、ヒートポンプ5から使用済燃料貯蔵プール1へ導かれるプール水3の温度を約10℃にすると、排熱利用側の水等の媒体の温度は70～80℃となる。したがって、これまで無駄に排熱されていた崩壊熱Aを有効に利用することができる。なお、従来は、原子炉補機冷却系から使用済燃料貯蔵プール1へ導かれる冷却水の温度は

約35～40℃であり、プール水の温度は50℃に制御されていた。上記実施例においては、ヒートポンプ5から導かれるプール水の温度は約10℃であるので、使用済燃料貯蔵プール1内のプール水3の温度を従来よりもかなり低く抑えることができる。

次に、本発明の他の実施例を第2図を用いて説明する。

第2図に示す実施例は使用済燃料貯蔵プール1とヒートポンプ5の間に中間熱媒介用の熱交換器10を設けた点で第1図に示す実施例と異なる。使用済燃料貯蔵プール1と熱交換器10とは配管4a、4bで連絡されている。また、熱交換器10とヒートポンプ5とは配管4e、4fで連絡されている。

使用済燃料貯蔵プール1のプール水3は配管4aを通して熱交換器10へ導かれ、熱交換器10で熱交換を行なってから、配管4bを通して使用済燃料貯蔵プール1へ戻る。熱交換器10で交換された熱は水等の媒体へ伝達され、この媒体は配

管4eを通してヒートポンプ5へ導かれ、ヒートポンプ5で熱交換を行なってから配管4fを通して熱交換器8bへ戻る。この実施例においては、配管4e、4fを通る水等の媒体の圧力を配管4a、4bを通るプール水3の圧力よりも高くすることで、使用済燃料貯蔵プール1のプール水3中の放射性物質がヒートポンプ5側に漏洩することを防止することができる。なお、その他の構成および作用については第1図に示す実施例と異ならないので説明を省略する。

(発明の効果)

本発明では、使用済燃料の崩壊熱を回収するための配管とヒートポンプを設けたので、従来無駄に排熱されていた使用済燃料の崩壊熱を回収することができる。また、使用済燃料貯蔵プールのプール水の温度を下げるために原子炉補機冷却系を運転する必要がない。

また、ヒートポンプから配管を連絡して回収熱利用設備を設けたので、ヒートポンプで回収した崩壊熱を有効に利用することができる。このため、

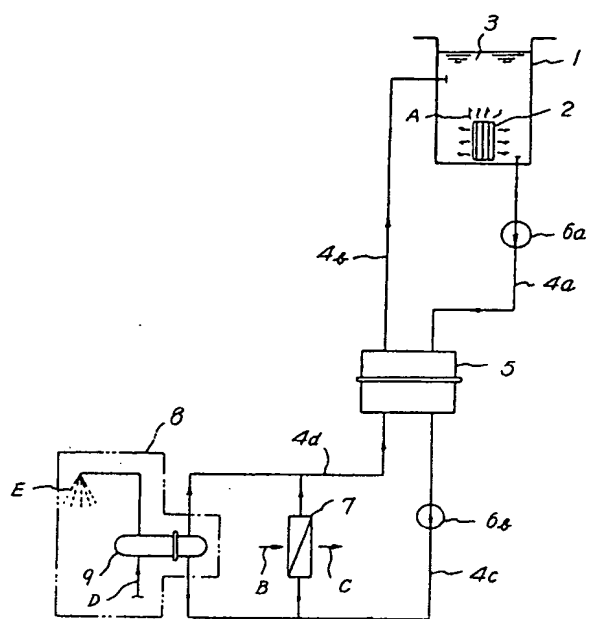
従来のように給湯のための蒸気や温水を特に必要としない。

使用済燃料貯蔵プール内のプール水の温度を積極的に回収して従来よりも温度降下させることができるので、プール水の蒸発を防ぐことができ、使用済燃料貯蔵プール周辺の環境をなお一層向上させることができるという効果もある。

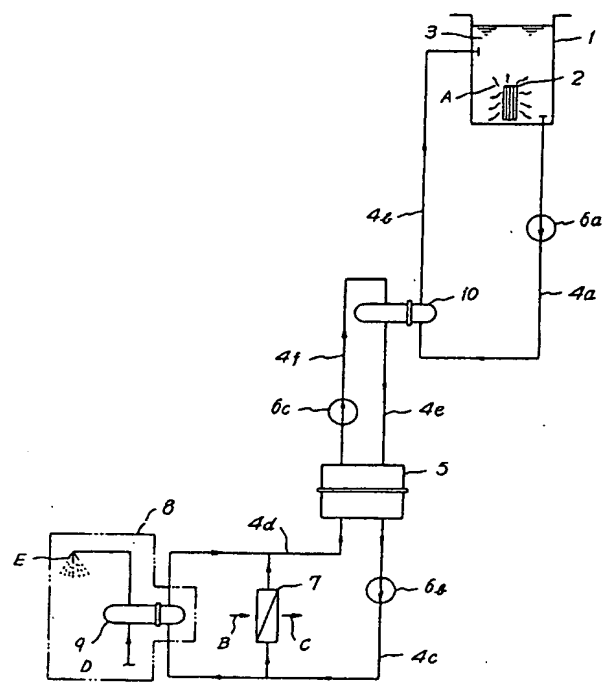
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す系統図、第2図は他の実施例を示す系統図である。

1…使用済燃料貯蔵プール、2…使用済燃料、3…プール水、4a、4b、4c、4d…配管、5…ヒートポンプ、6a、6b…ポンプ、7…換気空調設備、8…給湯設備、9…温水器、10…熱交換器、A…崩壊熱、B…空気、C…温風、D…水、E…温水。



第 1 図



第 2 図